

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-340542**

(43)Date of publication of application : **24.12.1996**

(51)Int.Cl.

H04N 9/04

H04N 5/907

H04N 5/91

H04N 9/73

(21)Application number : **08-015651**

(71)Applicant : **RICOH CO LTD**

(22)Date of filing : **31.01.1996**

(72)Inventor : **KITAJIMA TATSUTOSHI**

(30)Priority

Priority number : **07 88033** Priority date : **13.04.1995** Priority country : **JP**

(54) ELECTRONIC STILL CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To conduct white balance appropriate for an entire picked-up image by discriminating the contribution of a strobo light thereby conducting white balance control for each object area set optionally in a picked-up image.

CONSTITUTION: A data processing section 6 calculates a contribution degree a/b of a strobo flash light where (a) is video data obtained at exposure when a strobo 10 is flashed and (b) is video data obtained at exposure when no strobo 10 is flashed. In the case of $a/b \leq 1$ a CPU 12 discriminates it that the picture element is in an area which the strobo flash light does not reach and in the case of $a/b > 1$ the CPU 12 discriminates that the picture element is in an area which the strobo flash light sufficiently reaches. Based on the discrimination result the processing section 6 uses AWB control value to apply color gain correction to picture elements which the strobo flash light does not reach and uses AWB control value for strobo flash light to apply color gain correction to picture elements which the strobo flash light reaches and the resulting data are outputted to a data compression/expansion section 7.

<hr size=2 width="100%" align=center>

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An electronic "still" camera which obtains picture image data and records this

picture image data on a memory means by carrying out signal processing after picturizing and carrying out photoelectric conversion of the photographic subject characterized by comprising the following with image sensorssuch as a charge coupled device.

A frame memory which holds picture image data temporarily.

Picture image data at a time of carrying out a strobe light at least and making it expose.

A comparison means to compare picture image data at a time of making it expose without carrying out a strobe light for every arbitrary photographic subject fields.

A judging means which judges a grade of a contribution of a strobe light for every compared photographic subject field.

A white balance value determination means to determine a white balance control value when not carrying out a strobe light.

Based on a judgment of said judging meansto picture image data at a time of carrying out a strobe light and making it exposefor said every compared photographic subject field. A white balance control means which chooses a white balance control value determined by said white balance value determination meansor a predetermined white balance control value when carrying out a strobe lightand performs white balance control.

[Claim 2]A white balance control value in said each photographic subject fieldBased on a contribution of a strobe light judged by said judging meansfrom a white balance control value determined by said white balance value determination means. The electronic "still" camera according to claim 1 which being suitably chosen from inside of a before [a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light]and setting up.

[Claim 3]From a white balance control value determined by said white balance value determination means. The electronic "still" camera according to claim 2 provided with a control means which regulates selection allowable width of a control value suitably chosen from inside of a before [a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light].

[Claim 4]It has a copy body motion detection means to detect a motion of a photographic subject by comparing picture image data of a picturized picture of two or more sheetsThe electronic "still" camera according to claim 1 choosing a predetermined white balance control value when carrying out a strobe lightand performing white balance control when it is detected by this copy body motion detection means that a motion of a photographic subject is larger than the specified quantity.

[Claim 5]Over an approximately whole areauniformlyfrom the specified quantitywhen a picture picturized when not carrying out a strobe light is low light volumeTo picture image data at a time of carrying out a strobe light and making it expose for every photographic subject field which is an object of a judgment by said judging means. A white balance control value determined by said white balance value determination meansOr a picture which chose and picturized a predetermined white balance control value when carrying out the strobe light uniformly over an approximately whole area in the case of a backlight etc. which are not darkThe electronic "still" camera according to claim 1 choosing a predetermined white balance control value when carrying out a strobe lightand performing white balance control.

[Claim 6]The electronic "still" camera according to claim 1 provided with an amplifying means which is judged as a strobe light not having reached by said judging meansand

moreover amplifies picture image data in a photographic subject field which is low light volume from the specified quantity.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In this invention, signal processing is carried out after picturizing and carrying out photoelectric conversion of the photographic subject with image sensor such as a charge coupled device (CCD).

Therefore, picture image data is obtained by the electronic "still" camera which records this picture image data on a memory means, and it is especially related with that white balance control.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the color of the photographic subject illuminated with the color temperature of 3200 Fahrenheit is conventionally reproduced correctly on usual television, a photographing scene is not status idem like sun or artificial lighting. Shimo and a photographic subject will be in various color temperature states with a photographing condition and environment. Therefore, it is necessary to amend a video signal so that color may be properly reproduced according to each photographing scene. It is called automatic white balance (AWB) control to perform this amendment automatically.

[0003] In AWB control, it has a sensor which detects R (red) ingredient and a sensor which detects B (blue) ingredient. For example, the color temperature information which consists the signal from each sensor of a ratio of R signal and B signal through logarithmic compression and a subtractor circuit is searched for, and the gain of each chrominance signal is controlled according to this color temperature information.

[0004] On the other hand, although said AWB control is used also in the electronic "still" camera using CCD, when speed light photography is performed in the range of access of the strobe light in a photographic subject, AWB control is performed based on the color temperature of other illumination light in the range to which AWB control is carried out based on the color temperature of a stroboscope color and which a strobe light does not reach.

[0005] Thus, when speed light photography is performed, it is necessary to take a color temperature into consideration, and various devices are proposed and carried out in order to correspond to change of the color temperature used as the standard at the time of this speed light photography. For example, in the electronic "still" camera indicated to JP2-288575A, by a ranging result, if a photographic subject is in the range scale at which a strobe light arrives enough, a predetermined AWB control value (AWB control value for strobe lights) when a strobe light is carried out performs white balance control, and if a photographic subject is in a far distance which a strobe light does not reach, a suitable AWB control value is set up based on the color temperature of a strobe light, and the color temperature of the photographic subject itself, and white balance control is performed.

[0006] In the imaging device indicated to JP5-75314B, at the time of speed light

photography the light volume of the illumination light in which a color temperature differs from a strobe light was detected and the AWB control value is amended.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However in the electronic "still" camera indicated to said JP2-288575A. Since it is what carries out selection use of either one of the AWB control value for strobe light or the AWB control value for lighting of a background according to the distance of a main object and performs white balance control. In the scene on which the main object in which a strobe light reaches and the background which a strobe light cannot reach are intermingled either one of a main object or a background can double a white balance but there is a problem that a white balance proper as the whole photography screen is not made.

[0008] In the imaging device indicated to JP5-75314B although interim white balance control with a main object and a background is performed there is a problem that a white balance proper as the whole photography screen may not be made like said conventional electronic "still" camera.

[0009] Even if the purpose of this invention is a scene on which the main object in which a strobe light reaches and the background which a strobe light cannot reach are intermingled there is in providing the electronic "still" camera with which a white balance proper as the whole photography screen is performed.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In an electronic "still" camera which obtains picture image data and records this picture image data on a memory means by carrying out signal processing after this invention pictures and carries out photoelectric conversion of the photographic subject with image sensors such as a charge coupled device in order to attain said purpose. Picture image data at a time of carrying out the strobe light of the picture image data to a frame memory held temporarily at least and making it expose. A comparison means to compare picture image data at a time of making it expose without carrying out a strobe light for every arbitrary photographic subject fields. A judging means which judges a grade of a contribution of a strobe light for every compared photographic subject field. A white balance value determination means to determine a white balance control value when not carrying out a strobe light. Based on a judgment of said judging means to picture image data at a time of carrying out a strobe light and making it expose for said every compared photographic subject field. A white balance control value determined by said white balance value determination means or a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light is chosen. Have a white balance control means which performs white balance control and a contribution of a strobe light is judged for every photographic subject field arbitrarily set up into an image pick by this composition. A white balance control value when [at which it was determined by a white balance value determination means] not carrying out a strobe light or a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light is chosen suitably. Since the last white balance control is performed also in a scene on which a main object in which a strobe light reaches and a background under lighting with which a strobe light does not reach are intermingled for example good photography both a main object and whose background a white balance suited is performed.

[0011] A white balance control value in said each photographic subject field based on a contribution of a strobe light judged by said judging means. By being suitably chosen from

inside of a before [a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light] from a white balance control value determined by said white balance value determination means and making it set up Since change of a white balance in a main object and a contour part of a background can be smoothed more natural white balance control is performed.

[0012] From a white balance control value determined by said white balance value determination means. By having a control means which regulates selection allowable width of a control value suitably chosen from inside of a before [a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light] Since an AWB control value can be prevented from changing steeply between each photographic subject field more natural white balance control is performed by a contour part etc.

[0013] It has a copy body motion detection means to detect a motion of a photographic subject by comparing picture image data of a picturized picture of two or more sheets By choosing a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light and performing white balance control when it is detected by this copy body motion detection means that a motion of a photographic subject is larger than the specified quantity When the images which separated time are compared and a photographic subject moves quickly at the time of punning of a camera malfunction can be prevented by performing white balance control using an AWB control value for strobe lights without performing processing by the composition according to claim 1.

[0014] Over an approximately whole area uniformly from the specified quantity when a picture picturized when not carrying out a strobe light is low light volume To picture image data at a time of carrying out a strobe light and making it expose for every photographic subject field which is an object of a judgment in said judging means. A white balance control value determined by said white balance value determination means Or a picture which chose and picturized a predetermined white balance control value when carrying out the strobe light uniformly over an approximately whole area in the case of a backlight etc. which are not dark By choosing a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light and being made to perform white balance control On special scenes such as a backlight malfunction can be prevented by being made to perform processing by the composition according to claim 1 only to a dark scene uniformly without performing processing by the composition according to claim 1.

[0015] By being judged with a strobe light not having reached by said judging means and having an amplifying means which moreover amplifies picture image data in a photographic subject field which is low light volume from the specified quantity Since a strobe light cannot reach and a luminance level of picture image data in a dark photographic subject field can be amplified imbalance of a luminosity in an image is cancelable.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter the suitable embodiment of this invention is described based on a drawing.

[0017] Drawing 1 is a block diagram showing the composition for describing one embodiment of this invention and a taking lens and 2 1 a shutter and 3 CCD and 4 which receive and carry out photoelectric conversion of the object image which received light and output a video signal CDS for performing digital signal processing in response to the output from CCD3 (correlated double sampling circuit) The frame memory which

consists of a video-signal pretreatment part which consists of an analog-to-digital conversion circuit etc. a DRAM in which 5 holds picture image data temporarily etc. and 6 are data processing parts which perform writing of picture image data to the frame memory 5 control of read-out and comparison of picture image data.

[0018] The data compression/expanding part which 7 compresses picture image data and is elongated the memory card which is the external recording media which record the data in which 8 was compressed. It is CPU (central arithmetic processing section) by which a colorimetry sensor for 9 to acquire the color temperature information concerning R signal and B signal and 10 control a stroboscope 11 controls Out switch such as the 1st release and the 2nd release and 12 controls said each member.

[0019] In drawing 1 CCD 3 receives and carries out photoelectric conversion of the object image by which image formation is carried out with the taking lens 1 via the shutter 2 and it outputs a video signal to the video-signal pretreatment part 4. The picture image data as a digital signal processing was carried out by this video-signal pretreatment part 4 is written in the frame memory 5 by control of the data processing part 6. The data processing part 6 performs writing of picture image data to the frame memory 5 control of read-out and comparison by the picture image data from the video-signal pretreatment part 4 and the picture image data in the frame memory 5 comparison that is the picture image data in the frame memory 5 further etc. As a comparative example the ratio of the data equivalent to the same pixel is taken and the value of this ratio serves as a contribution of the strobe light specified in this invention so that it may explain in full detail behind.

[0020] CPU 12 determines an AWB control value with the sensor data from the colorimetry sensor 9. And the data processing part 6 can transmit at least two or more AWB control values from CPU 12 chooses and carries out color gain control of the AWB control value for every pixel based on the comparison result mentioned above and outputs it to a data compression / expanding part 7. The image data which received data compression processing by this data compression / expanding part 7 is recorded on the memory card 8.

[0021] At the time of reproduction CPU 12 reads the picture image data of the reproduction object recorded on the memory card 8. Data decompression processing is performed by the data compression / expanding part 7 to this image data the digital data outputted from the data compression / expanding part 7 is changed into analog data and it outputs as a reproduced video signal.

[0022] Drawing 2 is a timing chart of the operation in said composition of drawing 1 mainly concerned with white balance control and by one of the 1st release (RL1) by Out switch 11. Each control management of AE (automatic exposure) and AF (automatic focusing) is performed by the means which is not illustrated and moreover CPU 12 determines the AWB control value at that time (1) with the sensor data from the colorimetry sensor 9. CPU 12 transmits this AWB control value (1) to the data processing part 6. When it is a dark photographing scene light volume is lower than the specified quantity and a strobe light is required the AWB control value for strobe lights in the stroboscope 10 set up beforehand is also transmitted to the data processing part 6.

[0023] Next by one of the 2nd release (RL2) by Out switch 11 the stroboscope 10 is made to emit light and 1st exposure is performed. The picture image data obtained at the time of this 1st exposure is stored in the frame memory 5 through the data processing part 6.

After the 1st exposure 2nd exposure that does not make the stroboscope 10 emit light is performed and picture image data is obtained. In the concept of the picture image data exposed and obtained without making said stroboscope 10 emit light the amount of strobe lights is made small for example and the picture image data obtained when it was made exposed as a strobe light hardly reached a photographic subject is also contained.

[0024] The picture image data obtained at the time of said 2nd exposure is compared with the picture image data obtained by the 1st exposure in the data processing part 6.

Namely in the data processing part 6 the value of a/b which is a contribution of a strobe light is computed by setting to a picture image data obtained at the time of the 1st exposure that made the stroboscope 10 emit light and setting to b picture image data obtained at the time of the 2nd exposure that does not make the stroboscope 10 emit light.

[0025] And it judges with the pixel being in the field at which the strobe light has not arrived if $CPU12$ is $a/b \ll 1$ and the pixel having a strobe light in the field which has reached enough if it is $a/b \gg 1$. And based on this comparison test result the data processing part 6 color gain correcting is carried out to the pixel (photographic subject field) which color gain correcting was carried out to the pixel (photographic subject field) which a strobe light has not reached with said AWB control value (1) and the strobe light has reached with said AWB control value for strobe lights and data is outputted to a data compression / expanding part 7.

[0026] The value of said a/b which is a contribution of a strobe light expresses the influence quantity of the strobe light. Therefore it is possible by choosing a suitable value from the inside between said AWB control value (1) thru/or the AWB control value for strobe lights for an AWB control value by $CPU12$ corresponding to the value of this a/b to perform a white balance based on a more proper AWB control value.

[0027] When choosing an AWB control value as every pixel (photographic subject field) suitably as mentioned above and changing by $CPU12$. Since an AWB control value can be prevented from changing steeply between pixels by limiting the variable width of the control value even when a motion of the time of a backlight or a photographic subject is quick generating of malfunction can be prevented.

[0028] When a motion of a photographic subject is quick since said exact comparison test for every pixel is difficult the following processings are performed. Namely the features such as an outline in an image are extracted from the picture image data obtained by the data processing part 6 at the time of the 1st exposure that made said stroboscope 10 emit light. Since it is possible to detect that it was in the photographing scene to make a mistake in remarkably (motion) by comparing with the portion concerned in the picture image data obtained at the time of the 2nd exposure that does not make the stroboscope 10 emit light. When it is judged by $CPU12$ that the difference in this photographing scene is detected and it is pacey. Since said exact comparison test for every pixel is difficult as mentioned above it is made to perform a data compression using the image data at the time of a strobe light and the AWB control value for strobe lights and not to perform processing which chooses suitably the AWB control value (1) or the AWB control value for strobe lights mentioned above.

[0029] The 1st exposure that made said stroboscope 10 emit light in the case of a backlight etc. If a main object moves between the 2nd exposure that does not make the stroboscope 10 emit light and a background newly arises the contribution of a strobe light cannot be correctly judged from the value of said a/b of the light from the produced

background and the light produced by reflection of the strobe light. So at the time of special scenes such as a backlight CPU 12 performs white balance control using the AWB control value for strobe lights. Only at the time of a dark photographing scene it is made to perform processing which chooses suitably the AWB control value (1) or the AWB control value for strobe lights mentioned above uniformly other than special scenes such as a backlight.

[0030] The light volume of the picture image data in the pixel (photographic subject field) judged as the strobe light not having reached by said data processing part 6. When it is few and darker than the predetermined value defined beforehand, the balance of ***** of the main object and the background that the strobe light has hit can be doubled by adopting the composition which amplifies the picture image data with an amplifier so that it may be adapted for human being's vision.

[0031] Although explained having measured and asked for the contribution of the strobe light for every pixel in said embodiment, the method of said comparison is not limited to this, and it may be made to compare it, for example, for every 8x8 pixels [based on the JPEG system of still picture compression] block unit, and it can simplify composition of the hardware of a control system by comparing for every block unit in this way.

[0032]

[Effect of the Invention] By comparing the picture image data at the time of carrying out a strobe light and making it expose with the picture image data at the time of making it expose without carrying out a strobe light according to the electronic "still" camera of this invention as explained above, a white balance control value when [which the contribution of the strobe light was judged and was determined by the white balance value determination means for every photographic subject field] not carrying out a strobe light, or by choosing suitably a predetermined white balance control value when carrying out a strobe light and performing the last white balance control. For example, also in the scene on which the main object in which a strobe light reaches and the background under the lighting with which a strobe light does not reach are intermingled, good photography both the main object and whose background the white balance suited will be performed.

[0033] Since change of the white balance in a main object and the contour part of a background can be smoothed, natural white balance control can be performed.

[0034] Since an AWB control value can be prevented from changing steeply between photographic subject fields, more natural white balance control can be performed by a contour part etc.

[0035] When the images which separated time are compared and a photographic subject moves quickly at the time of punning of a camera, a malfunction can be prevented by stopping processing by the composition according to claim 1 and being made to perform white balance control using the AWB control value for strobe lights.

[0036] Malfunction can be prevented by stopping processing by the composition according to claim 1 by special scenes such as a backlight and being made to perform processing by the composition according to claim 1 only to a dark scene uniformly.

[0037] Since a strobe light cannot reach and the luminance level of the picture image data of a dark photographic subject field can be amplified, the imbalance of the luminosity in an image is cancelable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the electronic "still" camera for describing one embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a timing chart of the operation mainly concerned with the white balance in the electronic "still" camera of this embodiment.

[Description of Notations]

3 [-- A data processing part and 7 / -- A data compression/expanding part and 8 / -- A memory card and 9 / -- A colorimetry sensor and 10 / -- A stroboscope 11 / -- An Out switch and 12 / -- CPU (central arithmetic processing section).] -- CCD (image sensor) 4 -- A video-signal pretreatment part and 5 -- A frame memory and 6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-340542

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------|---------|
| H 0 4 N | 9/04 | | H 0 4 N | 9/04 B |
| | 5/907 | | | 5/907 B |
| | 5/91 | | | 9/73 A |
| | 9/73 | | | 5/91 J |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-15651

(22) 出願日 平成8年(1996)1月31日

(31) 優先権主張番号 特願平7-88033

(32) 優先日 平7(1995)4月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 北島 達敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

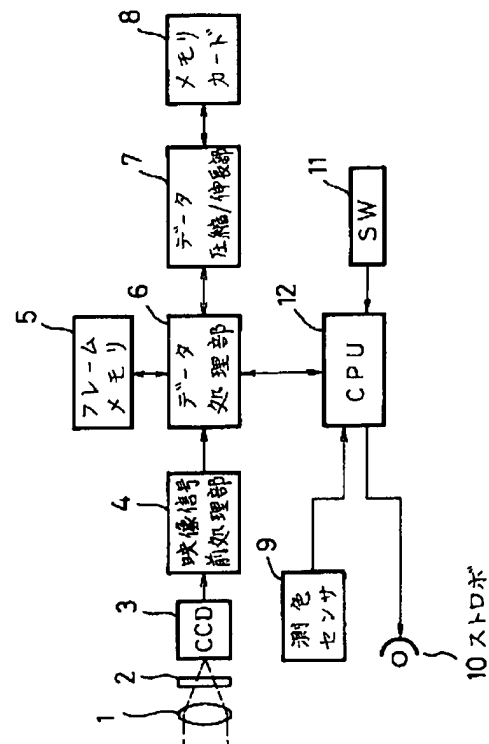
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 電子スチルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 ストロボ光が到達する主被写体とストロボ光が到達し得ない背景とが混在するシーンであっても、撮影画面全体として適正なホワイトバランス制御が行われるようにする。

【解決手段】 データ処理部6により、ストロボ10を発光させて露光させたときの映像データと、ストロボ10を発光させないで露光させたときの映像データとを任意の被写体領域ごとに比較し、CPU12により、比較した各被写体領域ごとに、ストロボ光の寄与度を判定して、測色センサ9からのセンサデータに基づいて決定された、ストロボ発光させないときのホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を適宜選択することによって、最終的なホワイトバランス制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を電荷結合素子等の撮像素子によって撮像して光電変換した後、信号処理することにより映像データを得て、この映像データをメモリ手段に記録する電子スチルカメラにおいて、

映像データを一時的に保持するフレームメモリと、少なくともストロボ発光して露光させたときの映像データと、ストロボ発光させないで露光させたときの映像データとを、任意の被写体領域ごとに比較する比較手段と、

比較した被写体領域ごとにストロボ光の寄与度の程度を判定する判定手段と、

ストロボ発光させないときのホワイトバランス制御値を決定するホワイトバランス値決定手段と、

ストロボ発光して露光させたときの映像データに対して前記判定手段の判定に基づき前記比較した被写体領域ごとに、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択して、ホワイトバランス制御を行うホワイトバランス制御手段とを備えたことを特徴とする電子スチルカメラ。

【請求項2】 前記各被写体領域におけるホワイトバランス制御値は、前記判定手段により判定されたストロボ光の寄与度に基づいて、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値から、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値までの間の中より、適宜選択されて設定されることを特徴とする請求項1記載の電子スチルカメラ。

【請求項3】 前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値から、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値までの間の中より、適宜選択される制御値の選択許容幅を規制する規制手段を備えたことを特徴とする請求項2記載の電子スチルカメラ。

【請求項4】 撮像した複数枚の画像の映像データを比較することによって被写体の動きを検知する被写体動検知手段を備え、この被写体動検知手段により被写体の動きが所定量よりも大きいことが検知された場合に、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択してホワイトバランス制御を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の電子スチルカメラ。

【請求項5】 ストロボ発光させないときに撮像した画像が略全面にわたって一様に所定量より低光量である場合には、ストロボ発光して露光させたときの映像データに対して前記判定手段による判定の対象である被写体領域ごとに、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択し、また撮像した画像が略全面にわたって一様に暗くない

場合、ストロボ発光させたときの所定の

ホワイトバランス制御値を選択してホワイトバランス制御を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の電子スチルカメラ。

【請求項6】 前記判定手段によりストロボ光が到達していないと判定され、しかも所定量より低光量である被写体領域における映像データを増幅する増幅手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の電子スチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体を電荷結合素子(CCD)等の撮像素子によって撮像して光電変換した後、信号処理することにより映像データを得て、この映像データをメモリ手段に記録する電子スチルカメラに係り、特に、そのホワイトバランス制御に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、通常のテレビでは、華氏3200度の色温度にて照明された被写体の色彩が正しく再現されるようになっているが、撮影シーンは太陽下あるいは人工的照明下等のように同一状態でなく、撮影条件、環境によって被写体が多種多様な色温度状態になる。したがって、それぞれの撮影シーンに応じて色彩が適正に再現されるように映像信号を補正する必要がある。この補正を自動的に行うことを自動ホワイトバランス(AWB)制御という。

【0003】AWB制御では、例えば、R(赤)成分を検出するセンサとB(青)成分を検出するセンサとを有し、各センサからの信号を、対数圧縮・減算回路を通してR信号とB信号との比からなる色温度情報を求め、この色温度情報に応じて各色信号のゲインをコントロールするものである。

【0004】一方、CCDを用いた電子スチルカメラにおいても前記AWB制御が用いられているが、ストロボ撮影が行われる場合、被写体におけるストロボ光の到達範囲ではストロボ色の色温度に基づいてAWB制御が行われ、またストロボ光が到達しない範囲では他の照明光の色温度に基づいてAWB制御が行われる。

【0005】このようにストロボ撮影が行われる場合には色温度を考慮する必要がある、このストロボ撮影時の基準となる色温度の変化に対応するため、種々の装置が提案され、実施されている。例えば、特開平2-288575号公報に記載された電子スチルカメラでは、測距結果により、被写体がストロボ光の十分到達する距離範囲にあれば、ストロボ発光したときの所定のAWB制御値(ストロボ光用AWB制御値)によってホワイトバランス制御を行い、また、被写体がストロボ光が到達しない遠い距離にあれば、ストロボ光の色温度および被写体自体の色温度に基づいて適当なAWB制御値を設定してホワイトバランス制御を行っている。

【0006】さらに、特公平5-75314号公報に記載された撮像装置では、ストロボ撮影時、ストロボ光は色温

度の異なる照明光の光量を検出し、ＡＷＢ制御値を補正している。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平２-２８８５７５号公報に記載された電子スチルカメラでは、主被写体の距離に応じてストロボ光用ＡＷＢ制御値または背景の照明用ＡＷＢ制御値のいずれか一方を選択使用してホワイトバランス制御を行うものであるため、ストロボ光が到達する主被写体と、ストロボ光が到達し得ない背景とが混在するシーンにおいては、主被写体あるいは背景のいずれか一方しかホワイトバランスを合わせることができず、撮影画面全体としては適正なホワイトバランスがなされないという問題がある。

【０００８】また、特公平５-７５３１４号公報に記載された撮像装置では、主被写体と背景との中間的ホワイトバランス制御は行われるが、前記従来の電子スチルカメラと同様に撮影画面全体としては適正なホワイトバランスがなされない場合があるという問題がある。

【０００９】本発明の目的は、ストロボ光が到達する主被写体とストロボ光が到達し得ない背景とが混在するシーンであっても、撮影画面全体として適正なホワイトバランスが行われる電子スチルカメラを提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、被写体を電荷結合素子等の撮像素子によって撮像して光電変換した後、信号処理することにより映像データを得て、この映像データをメモリ手段に記録する電子スチルカメラにおいて、映像データを一時的に保持するフレームメモリと、少なくともストロボ発光して露光させたときの映像データと、ストロボ発光させないで露光させたときの映像データとを、任意の被写体領域ごとに比較する比較手段と、比較した被写体領域ごとにストロボ光の寄与度の程度を判定する判定手段と、ストロボ発光させないときのホワイトバランス制御値を決定するホワイトバランス値決定手段と、ストロボ発光して露光させたときの映像データに対して前記判定手段の判定に基づき前記比較した被写体領域ごとに、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択して、ホワイトバランス制御を行うホワイトバランス制御手段とを備えたものであって、この構成により、撮像画像の中において任意に設定される被写体領域ごとに、ストロボ光の寄与度を判定して、ホワイトバランス値決定手段により決定されたストロボ発光させないときのホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を適宜選択して、最終ホワイトバランス制御を行うので、例えば、ストロボ光が到達する主被写体と、ストロボ光が到達しない照明下の背景とが混在す

るシーンにおいても、主被写体と背景の両方にホワイトバランスが合った良好な撮影が行われる。

【００１１】また、前記各被写体領域におけるホワイトバランス制御値が、前記判定手段により判定されたストロボ光の寄与度に基づいて、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値から、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値までの間の中より、適宜選択されて設定されるようにすることによって、主被写体と背景の輪郭部とにおけるホワイトバランスの変化をより滑らかにすることができるため、自然なホワイトバランス制御が行われる。

【００１２】また、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値から、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値までの間の中より、適宜選択される制御値の選択許容幅を規制する規制手段を備えることによって、各被写体領域間において急峻にＡＷＢ制御値が変わってしまうことを防止できるため、輪郭部等でより自然なホワイトバランス制御が行われる。

【００１３】また、撮像した複数枚の画像の映像データを比較することによって被写体の動きを検知する被写体動検知手段を備え、この被写体動検知手段により被写体の動きが所定量よりも大きいことが検知された場合に、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択してホワイトバランス制御を行うことによって、時間を隔てた映像同士を比較して、被写体が速く動くとき、またはカメラのパニング時には、請求項１記載の構成による処理を行わずに、ストロボ光用ＡＷＢ制御値を用いたホワイトバランス制御を行うことにより、誤動作を防止することができる。

【００１４】また、ストロボ発光させないときに撮像した画像が略全面にわたって一様に所定量より低光量である場合には、ストロボ発光して露光させたときの映像データに対して前記判定手段における判定の対象である被写体領域ごとに、前記ホワイトバランス値決定手段によって決定されたホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択し、また撮像した画像が略全面にわたって一様に暗くない逆光等の場合には、ストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を選択してホワイトバランス制御を行うようにすることによって、逆光等の特殊なシーンでは請求項１記載の構成による処理を行わずに、一様に暗いシーンに対してのみ請求項１記載の構成による処理を行うようにすることにより、誤動作を防止することができる。

【００１５】また、前記判定手段によりストロボ光が到達していないと判定され、しかも所定量より低光量である被写体領域における映像データを増幅する増幅手段を備えることによって、ストロボ光が到達せず、かつ暗い被写体領域における映像データの輝度をレベルを調整する

ことができるため、映像中の明るさのアンバランスを解消することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は本発明の一実施形態を説明するための構成を示すブロック図であり、1は撮影レンズ、2はシャッタ、3は、受光した被写体像を受光して光電変換し、映像信号を出力するCCD、4は、CCD3からの出力を受けてデジタル信号処理を行うためのCDS(相関2重サンプリング回路)、アナログ/デジタル変換回路等からなる映像信号前処理部、5は映像データを一時的に保持するDRAM等からなるフレームメモリ、6は、フレームメモリ5に対する映像データの書き込み、読み出しの制御、および映像データの比較を行うデータ処理部である。

【0018】また、7は映像データを圧縮、伸長するデータ圧縮/伸長部、8は圧縮されたデータを記録する外部記録媒体であるメモリカード、9はR信号、B信号に係る色温度情報を得るための測色センサ、10はストロボ、11は第1レリーズ、第2レリーズ等の外部スイッチ、12は前記各部材を制御するCPU(中央演算処理部)である。

【0019】図1において、CCD3は、シャッタ2を介して撮影レンズ1によって結像される被写体像を受け、光電変換して映像信号を映像信号前処理部4に出力する。この映像信号前処理部4によってデジタル信号処理された映像データは、データ処理部6の制御によってフレームメモリ5に書き込まれる。データ処理部6は、フレームメモリ5に対する映像データの書き込み、読み出しの制御、および映像信号前処理部4からの映像データとフレームメモリ5内の映像データとの比較、さらにはフレームメモリ5内の映像データ同士の比較等を行う。比較の一例としては、後に詳述するように、同一画素に相当するデータ同士の比をとるものであり、この比の値が本発明にて特定するストロボ光の寄与度となる。

【0020】CPU12は、測色センサ9からのセンサデータによって、AWB制御値を決定する。そして、データ処理部6は、少なくとも2つ以上のAWB制御値をCPU12から転送可能であり、上述した比較結果に基づいて画素ごとにAWB制御値を選択し、色ゲインコントロールしてデータ圧縮/伸長部7へ出力する。このデータ圧縮/伸長部7にてデータ圧縮処理を受けた画像データはメモリカード8に記録される。

【0021】また、再生時には、CPU12がメモリカード8に記録された再生対象の映像データを読み出し、この画像データに対してデータ圧縮/伸長部7にてデータ伸長処理を施し、データ圧縮/伸長部7から出力されたデジタルデータをアナログデータに変換し、再生映像信号を出力する。

【0022】図2はホワイトバランス制御を主とした図1の前記構成における動作のタイミングチャートであり、外部スイッチ11による第1レリーズ(RL1)のオンにより、図示しない手段によりAE(自動露光)、AF(自動焦点)の各制御処理が行われ、しかも、測色センサ9からのセンサデータによりCPU12は、そのときのAWB制御値(1)を決定する。CPU12は、このAWB制御値(1)をデータ処理部6に転送する。さらに、暗い撮影シーンであって光量が所定量より低く、ストロボ発光が必要である場合には、予め設定されているストロボ10におけるストロボ光用AWB制御値もデータ処理部6に転送する。

【0023】つぎに、外部スイッチ11による第2レリーズ(RL2)のオンにより、ストロボ10を発光させ、第1回目の露光を行う。この第1回目の露光時に得られた映像データはデータ処理部6を経てフレームメモリ5に格納される。第1回目の露光の後、ストロボ10を発光させない第2回目の露光を行って映像データを得る。なお、前記ストロボ10を発光させないで露光を行って得た映像データという概念の中には、例えばストロボ光量を小さくして、被写体にほとんどストロボ光が到達しないようにして露光させた場合に得られた映像データも含まれる。

【0024】前記第2回目の露光時に得られた映像データと、第1回目の露光により得られた映像データとはデータ処理部6において比較される。すなわち、データ処理部6では、ストロボ10を発光させた第1回目の露光時に得られた映像データをaとし、ストロボ10を発光させない第2回目の露光時に得られた映像データをbとして、ストロボ光の寄与度である a/b の値を算出する。

【0025】そして、CPU12は、 $a/b \approx 1$ であれば、その画素はストロボ光が到達していない領域にあり、また、 $a/b \gg 1$ であれば、その画素はストロボ光が十分に到達している領域にあると判定する。そして、この比較判定結果に基づいて、データ処理部6は、ストロボ光の到達していない画素(被写体領域)には前記AWB制御値(1)によって色ゲイン補正し、また、ストロボ光の到達している画素(被写体領域)には前記ストロボ光用AWB制御値によって色ゲイン補正して、データ圧縮/伸長部7へデータを出力する。

【0026】ストロボ光の寄与度である前記 a/b の値はストロボ光の影響量を表しており、したがって、この a/b の値に対応してAWB制御値を、CPU12によって前記AWB制御値(1)乃至ストロボ光用AWB制御値間の中より適当な値を選択することにより、より適正なAWB制御値に基づいてホワイトバランスを行うことが可能である。

【0027】また、上述のようにして、画素(被写体領域)ごとにAWB制御値を適宜選択して変える場合に、CPU12によって、その制御値の可変幅を限定することにより、露光時に被写体の動きが速い、遅い、

も、画素間において急峻にAWB制御値が変わらないようにすることができるため、誤動作の発生を防止することができる。

【0028】被写体の動きが速い場合には、画素ごとの正確な前記比較判定が困難であるため次のような処理を行う。すなわち、データ処理部6によって、前記ストロボ10を発光させた第1回目の露光時に得られた映像データから映像における輪郭等の特徴の抽出を行っており、ストロボ10を発光させない第2回目の露光時に得られた映像データにおける当該部分と比べることによって、撮影シーンに著しい違い(動き)があったことを検知することが可能であるので、CPU12によって、この撮影シーンの違いを検知して動きが速いと判断されたときには、上述のように画素ごとの正確な前記比較判定が困難であるため、ストロボ発光時の画像データおよびストロボ光用AWB制御値を用いてデータ圧縮を行うことにし、上述したAWB制御値(1)あるいはストロボ光用AWB制御値を適宜選択する処理は行わないようにする。

【0029】また、逆光等の場合、前記ストロボ10を発光させた第1回目の露光と、ストロボ10を発光させない第2回目の露光との間において主被写体が動く等して新たに背景が生じると、その生じた背景からの光とストロボ光の反射により生じた光との前記a/bの値からでは、ストロボ光の寄与度を正確に判定することができない。そこで、逆光等の特別なシーンのときには、CPU12によって、ストロボ光用AWB制御値を用いてホワイトバランス制御を行い、逆光等の特別なシーン以外のように暗い撮影シーンのときにのみ、上述したAWB制御値(1)あるいはストロボ光用AWB制御値を適宜選択する処理を行うようにする。

【0030】さらに、前記データ処理部6にてストロボ光が到達していないと判定された画素(被写体領域)における映像データの光量が、予め定められている所定値よりも少なく暗い場合には、その映像データを増幅器によって増幅する構成を採用することによって、ストロボ光の当たっている主被写体と背景との明かるさのバランスを、人間の視覚に適応するように合わせるようにすることができる。

【0031】なお、前記実施形態においては、ストロボ光の寄与度を画素ごとに比較して求めるとして説明したが、前記比較の方法は、これに限定されるものでなく、例えば静止画圧縮のJPEG方式に基づく8×8画素の1ブロック単位ごとに比較するようにしてもよく、このようにブロック単位ごとに比較することによって制御系のハードウェアの構成を簡単にすることができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子スチルカメラによれば、ストロボ発光して露光させたときの映像データと、ストロボ発光させないで露光させたときの映像データとを比較することにより、ストロボ光の寄与度を判定し、各被写体領域ごとに、ホワイトバランス値決定手段により決定されたストロボ発光させないときのホワイトバランス制御値、あるいはストロボ発光させたときの所定のホワイトバランス制御値を適宜選択して、最終ホワイトバランス制御を行うことにより、例えば、ストロボ光が到達する主被写体と、ストロボ光が到達しない照明下の背景とが混在するシーンにおいても、主被写体と背景の両方にホワイトバランスが合った良好な撮影が行われることになる。

【0033】また、主被写体と背景の輪郭部とにおけるホワイトバランスの変化を滑らかにすることができるため、自然なホワイトバランス制御を行うことができる。

【0034】また、被写体領域間において急峻にAWB制御値が変わってしまうことを防止することができるため、輪郭部等でより自然なホワイトバランス制御を行うことができる。

【0035】また、時間を隔てた映像同士を比較して、被写体が速く動くとき、またはカメラのパニング時には、請求項1記載の構成による処理を中止して、ストロボ光用AWB制御値を用いたホワイトバランス制御を行うようにすることにより、誤動作を防止することができる。

【0036】また、逆光等の特殊なシーンでは請求項1記載の構成による処理を中止し、一様に暗いシーンに対してのみ請求項1記載の構成による処理を行うようにすることにより、誤動作を防止することができる。

【0037】また、ストロボ光が到達せず、かつ暗い被写体領域の映像データの輝度レベルを増幅することができるため、映像中の明るさのアンバランスを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

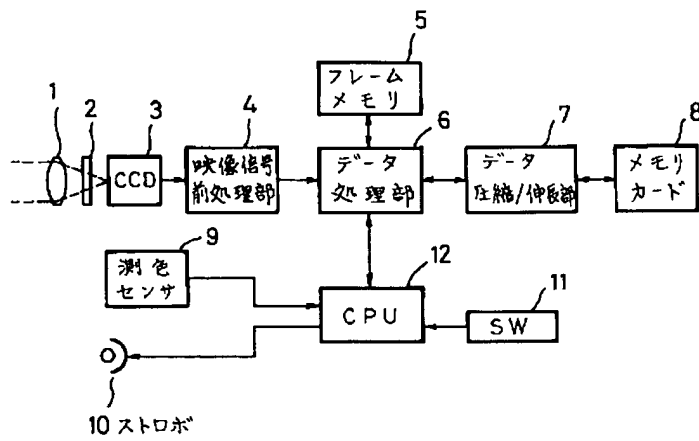
【図1】本発明の一実施形態を説明するための電子スチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態の電子スチルカメラにおけるホワイトバランスを主とした動作のタイミングチャートである。

【符号の説明】

3…CCD(撮像素子)、 4…映像信号前処理部、 5…フレームメモリ、 6…データ処理部、 7…データ圧縮/伸長部、 8…メモリカード、 9…測色センサ、 10…ストロボ、 11…外部スイッチ、 12…CPU(中央演算処理部)。

【図1】



【図2】

